

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-002105

(43)Date of publication of application : 07.01.1982

(51)Int.Cl.

H03B 5/30

(21)Application number : 55-074941

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 05.06.1980

(72)Inventor : MORISHITA SHIGEFUMI
EHATA YASUO

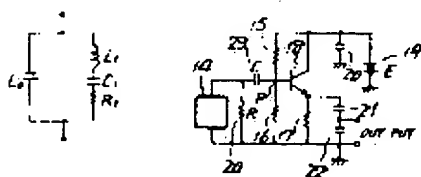
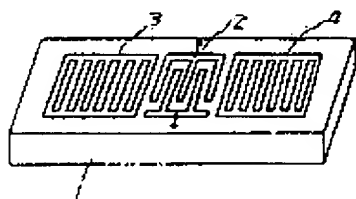
(54) ELASTIC SURFACE WAVE OSCILLATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the reliability of an oscillator, by connecting a resistance or an inductance in parallel to an elastic surface wave resonator, furthermore connecting a capacitor in series to the resonator and thus avoiding an application of the DC voltage to both ends of the resonator.

CONSTITUTION: The collector of a transistor (TR)18 forming an amplifying part of an oscillator is connected to a power source 19, and a DC bias is applied to the base of TR18 by resistances (R)15 and 16 to obtain an oscillation output through a terminal 21. While an elastic surface wave resonator 14, containing a surface wave energizing (receiving) transducer 2 at the center on a piezoelectric substrate 1 plus grating reflectors 3 and 4 at both the sides of the resonator respectively, possesses an equivalent

circuit equal to a quartz oscillator. The resonator 14 is connected between the base of TR18 and an earth via a series capacitor (C) 24 with addition of an R14. In such constitution, the DC voltage is applied across the resonator 14 just for a time of the time constant decided by the CR of C23 and R24 and only in case when the power source is connected, and an application of the DC voltage can be avoided thereafter.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-2105

⑬ Int. Cl.³
H 03 B 5/30

識別記号

庁内整理番号
7928-5J

⑭ 公開 昭和57年(1982)1月7日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 弾性表面波発振器

⑯ 特 願 昭55-74941

⑰ 出 願 昭55(1980)6月5日

⑱ 発 明 者 森下繁文

川崎市幸区小向東芝町1東京芝
浦電気株式会社総合研究所内

⑲ 発 明 者 江畑泰男

川崎市幸区小向東芝町1東京芝
浦電気株式会社総合研究所内

⑳ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 弾性表面波発振器

2. 特許請求の範囲

弾性表面波共振子を用いた弾性表面波発振器において、前記弾性表面波共振子とその両端に並列に抵抗又はインダクターを付加し、さらに少なくともその一端に直列にキャパシタ接続して発振器の帰還路に挿入したことを特徴とする弾性表面波発振器。

3. 発明の詳細な説明

この発明は弾性表面波共振子を用いた弾性表面波発振器に関する。

弾性表面波共振子は一般に第1図に示すように圧電性基板1上に表面波励振(受信)用トランスデューサ2と、表面波伝搬方向に直角に多数のストライプを周期的に設けた反射器3, 4とを形成することにより構成されている。表面波励振(受信)用トランスデューサ2の中心周波数 f_c は、表面波伝搬速度 V_s 、電極周期長 d としたとき、 $f_c = V_s/2d$ となり、一般に電極周期長 d を決める電極

幅と、電極間隙とは互いに等しく設定されている。この共振子は中心周波数の近傍で共振するので、共振周波数が高い場合、前記式から電極幅及び間隙は非常に細いものになる。例えば、共振周波数を100MHzとした場合、電極幅及び間隙は約8 μ mとなる。

このような弾性表面波共振子は、電気的等価回路で表わすと、水晶振動子とまったく同じであり、第2図のように表わすことができる。従って、弾性表面波発振器も水晶発振器と同様に構成することができる。

第3図はこのような弾性表面波共振子を用いた従来の弾性表面波発振器(変形コルピッツ型発振回路)の構成を示している。しかしながら、この発振器においては回路図からわかるように弾性表面波共振子5にトランジスタ6のバイアスのための直流電圧がかかっていた。例えばこの直流電圧が3Vの場合、前述したように共振周波数が100MHzのとき、電極間隙が約8 μ mであるため、表面波励振(受信)用トランスデューサには3.75KV/cm

の直流電圧が印加されることになる。これは、使用している圧電性基板及び電極材料の劣化を招くことになり、このため発振周波数の安定度及び経時変化特性が著しく劣化するおそれがあった。このことは発振周波数が高くなればなるほど厳しくなることはいうまでもない。そこで一般には、キャパシタCで直流カットする方法が考えられるが、弾性表面波共振子は第2図のように表わされ、直流を通さないため、弾性表面波共振子の両端に直流電圧が印加されることになる。

この発明は上記の事情に基づきなされたもので、弾性表面波共振子に並列に抵抗あるいはインダクタを接続し、それにさらに直列にキャパシタを接続した構成にすることにより、弾性表面共振子の両端に直流電圧が印加されないようにした、信頼性の高い弾性表面波発振器を提供することを目的とするものである。

以下この発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。第4図は本発明の一実施例に係る弾性表面波発振回路である。

れるわけであるが、従来のようにトランジスタ18のベースに弾性表面波共振子14の一端を直接接続しないで、容量23(0.01 μ F)を介して接続している、そしてまた弾性表面波共振子14に並列に抵抗24(100K Ω)を接続している。

なお、このキャパシタ23及び抵抗24の値は弾性表面波共振子14のQを劣化させない程度の十分大きな値に選ばなければならない。

このような構成によると電源を接続した場合のみ容量23、抵抗24のCRで決定される時定数の短い時間だけ弾性表面波共振子の両端に直流電圧が印加されるが、その後は弾性表面波共振子の両端に直流電圧が印加されないようにすることができる。

第5図は他の実施例で、抵抗Rの代わりにインダクタ35を使用した例で、この場合のインダクタの値は抵抗同様に弾性表面波共振子のQを劣化させない程度に大きな値に選ばなければならない。

第6図は弾性表面波共振子を用いたフィルタに使用した例であり、効果は他の実施例と全く同様

図において、発振器の増幅部を構成するトランジスタ18はコレクタが電源19に接続され、エミッタが抵抗17を介して接地されている。そして、このトランジスタ18のベースに直流バイアスを与えるようコレクタとベース間およびベースと接地間にそれぞれバイアス抵抗15および16が接続されている。そしてエミッタとベース間には2つの負荷容量21, 22の相互の接続点から出力端子が取り出されている。またトランジスタ18のコレクタと接地間には高周波バイパス用の容量20が接続されている。

一方、弾性表面波共振子14は第1図に示すような構造で、共振周波数97.23MHz、LiTaO₃基板上にアルミニウム薄膜により中央に表面波励振(受信)用トランスデューサを設け、その両側に2つのグレーティング反射器を設けたものである。そしてその等価回路は前述のように第2図で表わすことができ各定数は $L_1=0.55$ mH、 $C_1=0.0057$ PF、 $R_1=20\Omega$ 、 $C_0=4.2$ PFである。この弾性表面波共振子14はトランジスタ18のベースと接地間に接続さ

である。

以上述べたようにこの発明によれば、弾性表面波共振子と並列に抵抗あるいはインダクタを接続し、さらに直列にキャパシタを接続したような構成にすることにより、弾性表面波共振子の両端に直流電圧が印加されず、且つ良好な発振特性をもった信頼性の高い弾性表面波発振器を提供することができる。

なお、この発明は上記の各実施例に限定されるものではなく要旨を変更しない範囲において種々変形して実施することができる。

4. 図面の簡明な説明

第1図は弾性表面波共振子の一例の概略図、第2図はこの共振子の電気的等価回路、第3図は従来の弾性表面波発振器の一例の構成図、第4図はこの発明の一実施例の回路構成図、第5図はこの発明の他の実施例の回路構成図、第6図はこの発明の変形例の回路構成図である。

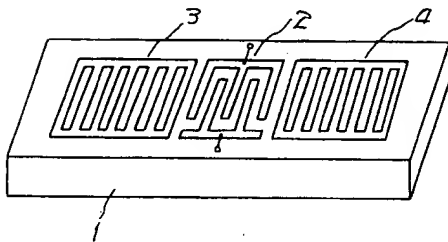
1…圧電性基板、

2…表面波励振(受信)用トランスデューサ、

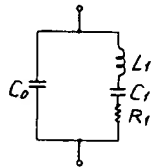
- 3, 4 … グレーティング反射器、
- 5 … 弾性表面波共振子、
- 6 … トランジスタ、
- 14 … 弾性表面波共振子、
- 15, 16, 17 … バイアス用抵抗、
- 18 … トランジスタ、
- 19 … バイアス用直流電源、
- 20 … 高周波バイパス用キャパシタ、
- 21, 22 … 負荷容量、
- 23 … キャパシタ、
- 24 … 抵抗。

代理人 弁理士 則 近 憲 佑
(ほか1名)

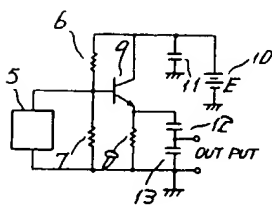
第 1 図



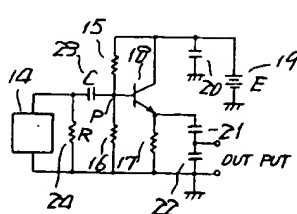
第 2 図



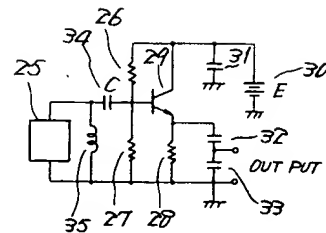
第 3 図



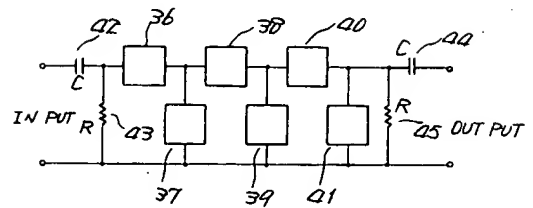
第 4 図



第 5 図



第 6 図



(19) Japan Patent Office (JP)
(12) Japanese Unexamined Patent Application Publication (A)
(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication Number S57-2105
(51) Int. Cl.³ Identification No. Internal Filing No. (43) Publication Date: January 7, 1982
H 03 B 5/30 7928-5J
No. of Inventions: 1
Application for Inspection: Not yet filed
(3 pages total)

(54) Title of the Invention: ELASTIC SURFACE WAVE OSCILLATOR

(21) Patent Application: S55-74941

(22) Application Filed: June 5, 1980

(72) Inventor: Shigefumi Morishita
Tokyo Shibaura Electric Company, Ltd. Research Institute
1 Komukai Tōshiba-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi

(72) Inventor: Yasuo Ehata
Tokyo Shibaura Electric Company, Ltd. Research Institute
1 Komukai Tōshiba-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi

(71) Applicant: Tokyo Shibaura Electric Company, Ltd.
72 Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi

(74) Representative: Patent Attorney Kensuke Norichika
One additional individual

Specification

1. Title of the Invention ELASTIC SURFACE WAVE OSCILLATOR

2. Scope of the Patent Claim

An elastic surface wave oscillator that uses an elastic surface wave resonator, wherein said elastic surface wave resonator is inserted into the feedback circuit of an oscillator by adding resistors or inductors in parallel on both ends of the resonator, and further connecting capacitors in series on at least one end of the resonator.

3. Detailed Description of the Invention

This invention is related to an elastic surface wave oscillator that uses an elastic surface wave resonator.

As shown in Figure 1, elastic surface wave resonators are generally constructed by forming on piezoelectric substrate 1 transducer 2 for surface wave excitation (reception) and reflectors 3 and 4, on which multiple strips are periodically established at right angles in the direction of surface wave propagation. When the surface wave propagation speed is V_s and the electrode period length is d , the center frequency f_c of transducer 2 for surface wave excitation becomes $f_c = V_s/2d$, and the electrode width and gap between electrodes, which generally determine the electrode period length d , are configured such that they are equal to one another. [Continued on next page]

[Continued from previous page] This resonator resonates in the vicinity of the center frequency, so in the case in which the resonant frequency is high, the electrode width and gaps become extremely narrow from the aforementioned formula. For example, if the resonant frequency is assumed to be 100MHz, the electrode width and gaps become approximately 8 μ m.

Expressing with an electrical equivalent circuit, such an elastic surface wave resonator is exactly the same as a quartz oscillator, and it can be expressed as shown in Figure 2. Accordingly, it is possible to construct an elastic surface wave oscillator in the same manner as a quartz oscillator.

Figure 3 shows the configuration of a conventional elastic surface wave oscillator (modified Kollwitz oscillator circuit) using such an elastic surface wave resonator. However, in this oscillator, as can be seen from the circuit diagram, a direct-current voltage for the bias of transistor 6 was applied to elastic surface wave resonator 5. For example, in the case in which this direct-current voltage is 3V, the electrode gaps are approximately 8 μ m when the oscillation frequency is 100MHz, as stated previously, so a direct-current voltage of 3.75 KV/cm is applied to the transducer for surface wave excitation (reception). [Continued on next page]

[Continued from previous page] This provokes the deterioration of the piezoelectric substrate and electrode materials used, and therefore there was the risk that the stability of the oscillation frequency and the change of properties over time would drastically deteriorate. Obviously, this becomes more severe as the oscillation frequency becomes high. Thereby, a method that cuts the direct current with capacitor C is generally considered, but the elastic surface wave resonator is expressed as shown in Figure 2, and it does not pass a direct current, so a direct-current voltage is applied to both ends of the elastic surface wave resonator.

This invention was created based on the above circumstances, and the purpose is to provide a highly reliable elastic surface wave oscillator that is designed such that a direct-current voltage is not applied to both ends of the elastic surface wave resonator by using a configuration in which resistors or inductors are connected in parallel on the resonator, and capacitors are further connected in series on the resonator.

Embodiments of the present invention will be explained in detail below with reference to the drawings. Figure 4 is the elastic surface wave oscillator circuit of one embodiment of the present invention.

In the figure, as for transistor 18 that forms the amplifier of the oscillator, a collector is connected to power supply 19, and an emitter is connected through resistor 17. Moreover, bias resistors 15 and 16 are respectively connected between the collector and the base and between the base and the ground such that a direct-current bias is provided to the base of this transistor 18. Furthermore, between the emitter and base, the output terminal is drawn from the connection point of the two load capacitors 21 and 22. Moreover, capacitor 20 for high-frequency bypass is connected between the collector and ground of transistor 18.

On the other hand, elastic surface wave resonator 14 has the structure shown in Figure 1, in which a transducer for surface wave excitation (reception) is established in the center of a LiTaO_3 substrate with a resonant frequency of 97.23MHz through an aluminum thin film, and two grating reflectors are established on both sides of this. Moreover, the equivalent circuit of this can be expressed with Figure 2, as stated previously, and the constants are $L_1 = 0.55\text{mH}$, $C_1 = 0.0057\text{PF}$, $R_1 = 20\Omega$, and $C_0 = 4.2\text{PF}$. This elastic surface wave resonator 14 is connected between the base and ground of transistor 18, but one end of elastic surface resonator 14 is not directly connected to the base of transistor 18 as with conventional technology, but it is rather connected through capacitor 23 ($0.01\mu\text{F}$), and resistor 24 ($100\text{K}\Omega$) is further connected in parallel with elastic surface wave resonator 14.

Moreover, as for the values of this capacitor 23 and resistor 24, values that are sufficiently large such that they do not deteriorate the Q of elastic surface wave resonator 14 must be chosen.

Through such a configuration, a direct-current voltage is applied to both ends of the elastic surface wave resonator for the short amount of time of a time constant determined with CR of capacitor 23 and resistor 24 only in the case in which the power supply is connected, but it is possible to arrange such that a direct-current voltage is not applied to both ends of the elastic surface wave resonator thereafter.

Figure 5 is another embodiment, and it is an example in which inductor 35 is used rather than resistor R. As for the value of the inductor in this case, as with the resistor, a value that is large such that it does not deteriorate the Q of the elastic surface wave resonator.

Figure 6 is an example used for a filter that uses an elastic surface wave resonator, and the effects are exactly the same as the other embodiments.

As described above, through the present invention, by using a configuration in which resistors or inductors are connected in parallel with the elastic surface wave resonator and capacitors are further connected in series with the resonator, it is possible to provide a highly reliable elastic surface oscillator in which a direct-current voltage is not applied to both ends of the elastic surface wave resonator, and which has favorable oscillation properties.

Moreover, this invention is not limited to any of the aforementioned embodiments, and it can be implemented by making various modifications without changing the scope of the invention.

4. Brief Description of the Drawings

Figure 1 is the schematic diagram of an example of an elastic surface wave resonator. Figure 2 is the electrical equivalent circuit of this resonator. Figure 3 is the configuration diagram of an example of a conventional elastic surface wave oscillator. Figure 4 is the circuit configuration diagram of an embodiment of this invention. Figure 5 is the circuit configuration diagram of another embodiment of this invention. Figure 6 is the circuit configuration diagram of an example of variation of this invention.

- 1...piezoelectric substrate,
 - 2...transducer for surface wave excitation (reception),
- [Continued on next page]

[Continued from previous page]

3, 4...grating reflectors,
5...elastic surface wave resonator,
6...transistor,
14...elastic surface wave resonator,
15, 16, 17...bias resistor,
18...transistor,
19...bias direct-current power supply,
20...high-frequency bypass capacitor,
21, 22...load capacitors,
23...capacitor,
24...resistor.

[See source for figures]

Figure 1

Figure 2

Figure 3

Figure 4

Figure 5

Figure 6